Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 62(2): 203-218, 1991

PROPUESTA DE UN PLAN DE RECUPERACIÓN PARA LA POBLACIÓN DEL MANATÍ *TRICHECHUS MANATUS* DE MÉXICO

LUZ DEL CARMEN COLMENERO ROLÓN*

RESUMEN

México es uno de los países dentro del área de distribución de la especie *Trichechus manatus* con mayor cantidad de hábitats potenciales. Sin embargo, en el presente se ha reducido significativamente su área de distribución y el número de individuos de la población total, por lo que se considera al manatí una especie amenazada. La condición actual de esta especie fue lo que justificó que se formulara un plan para recuperar la población de México, el cual propone como acciones inmediatas evaluar y minimizar su mortalidad y el deterioro de los hábitats. Se concluye que de llevarse al cabo este plan, puede modificarse su estatus actual y evitar su extinción en México en el futuro próximo.

Palabras clave: manatí, *Trichechus manatus*, plan de recuperación, México.

ABSTRACT

México may be considered one of the countries within the range of *Trichechus manatus* with a great number of potential habitats. However, at present its distribution and estimated number have notably been reduced. For this reason, the status of the manatee is considered threatened. This status justified the formulation of a recovery plan for the Mexican populations, which is proposed as immediat action to evaluate and minimize its mortality and alteration of its habitats. In conclusion, this recovery plan could modify its current status and prevent extinction in a near future.

Key words: manatee, *Trichechus manatus*, recovery plan, Mexico.

INTRODUCCIÓN

La especial importancia de los sirenios reside no sólo en su interés intrínseco y en su rareza, sino en el hecho de que se trata de los únicos mamíferos de gran tamaño que son acuáticos y herbívoros y capaces de convertir en carne las plantas acuáticas superiores que consumen, sean marinas o dulceacuícolas. Se considera que el singular nicho trófico de los sirenios es la clave para el entendimiento de la evolución de su forma y de su historia de vida y posiblemente explique por qué son tan pocas las especies en este Orden (Packard *et al.,* 1984).

Como para cualquier otra especie, muchas razones, más o menos pragmáticas pueden darse para preservar a los sirenios. Una de ellas es el valor evidente que puede beneficiar a la mayoría de la gente: cada parte de su cuerpo se usó como

* Biosilva, A. C. Apartado postal 403, Cancún, Quintana Roo 77500, México.

recurso de subsistencia desde tiempos precolombinos (Landa, 1941) y en la mayoría de los casos se mantuvieron vivas las tradiciones de una cultura antigua (Durand, 1983), pero no hubo una sobreexplotación del recurso sino hasta siglos después (Bertram y Bertram, 1973; Heinsohn, 1976; Reynolds, 1977). Sin embargo, es claro que sólo la cacería muy limitada de sirenios puede ser tolerada si no se quiere aniquilar a la especie.

Otra razón, es su utilidad potencial como reguladores biológicos de plagas acuáticas en ciertas aguas del trópico, como sucede con los mosquitos (Mac Laren, 1967), aunque hay limitaciones para su aplicación por su escasez, vulnerabilidad a las actividades humanas y capacidad como agentes reguladores de malezas (Domning, 1985; Reynolds, 1977).

También, su valor ecológico, que involucra el conocimiento del papel que los sirenios desempeñan en el ciclo de nutrientes de comunidades de pastos marinos y en ríos tropicales (Best, 1982), que podria proporcionar beneficios significativos en pesquerías. Cada especie es una línea de defensa entre nosotros mismos y los desastres, sean naturales o no, y hasta que no hayamos entendido cuál es verdaderamente este papel, la prudencia debe dictar la protección de los componentes de los ecosistemas, en este caso los sirenios (Domning, 1985).

Asimismo, el valor genético que implica su conocimiento y las potencialidades genéticas de cada especie. El valor genético de los sirenios es tan imponderable hoy como fueron en el pasado los experimentos de Faraday, que permitieron el desarrollo de la electricidad y de los medios de comunicación más importantes de la vida moderna; el valor estético que se traduce en la apreciación de la vida silvestre, el cual se considera un "lujo" del mundo desarrollado, y el valor moral, que implica reconocer que tenemos la capacidad de aniquilar a las especies, pero también de salvaguardarlas. De manera que el trato que le demos a los sirenios en el futuro depende de nuestro juicio y el de las generaciones venideras.

Su precaria situación justifica los esfuerzos que se han hecho para proteger a los sirenios a lo largo de su área de distribución (Heinsohn, 1976), y es necesario reafirmar el interés por este grupo de mamíferos para que se elabore una legislación protectora y una eficiente conservación (Bertram y Bertram, 1973). El manatí del Caribe *(Trichechus manatus)* es un ejemplo de este interés, puesto que se puede considerar como una de las espcies de sirenios más estudiadas. La información obtenida hasta la fecha sobre el estado actual de la especie presenta una situación poco ventajosa en gran parte del área de su distribución (Cuadro 1).

La carencia de recursos o falta de visión con respecto al cuidado de las especies es una realidad que se aplica a México, puesto que aún cuando en nuestro país se ha protegido legalmente al manatí desde principios de este siglo (Diario Oficial, noviembre 25, 1921; octubre 28, 1935; julio 9, 1934; enero 16, 1945; octubre 30, 1981), continúa su caza y la alteración de sus hábitats, resultado de una falta de vigencia de las leyes que lo protegen a lo largo de muchas décadas y en el presente. Esta situación dificulta, aún más, el que se lleve al cabo eficientemente las acciones y estrategias encaminadas a la recuperación de su población en toda su área de distribución.

De manera que existe la necesidad inmediata de hacer un esfuerzo para prevenir su extinción en México a través de formular y poner en práctica un Plan de

CUADRO 1
DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DEL MANATÍ *TRICHECHUS MANATUS* EN SU ÁREA DE DISTRIBUCIÓN

País	*Distribución y estado*	*Referencias*	*Protección legal*
Estados Unidos de América	La distribución del manatí esta bien documentada, se estima una población en Florida al menos de 1200 animales. Se considera que las actividades humanas son la principal causa de mortalidad. Se ha desarrollado un plan de recuperación.	Hartman, 1974 Irvine y Campbell, 1978 Rathbun *et al.*, 1982 Powell y Rathbun, 1984 Lefebvre	Sí
México	Presentes en el área del Golfo de México y Caribe, pero han disminuido notablemente en el N del Golfo de México. Declinación de la población por una sobrecaza y deterioro del hábitat.	Husar, 1977 Campbell y Gicca, 1978 Villa y Colmenero, 1981 Gallo 1983 Powell y Rathbun, 1964 Colmenero y Hoz, 1986	Sí
Belice	Es considerado relativamente estable debido a una cacería clandestina. La población de manatíes está en una situación menos vulnerable que en otros países de Centroamérica. La cacería continúa pero en menor escala.	Murie, 1935 Charnock - Wilson, 1968 Bengston y Magor, 1979	Sí
Guatemala	Poco se conoce sobre su distribución. Está decreciendo rápidamente, desde una seria reducción en los años de 1880. Se desconoce su estado actual.	Brigham, 1887 Fisher, 1970 Janson, 1980 E. Ortíz, com. pers., 1987	Sí
Honduras	Para fines del siglo XIX se describen las poblaciones como abundantes. Se determina que el número de manatíes para los ´80s es reducido y se considera que están en peligro de desaparecer, siendo la mayor amenaza su caza y no la destrucción de su hábitat.	Brown, 1878 Gann, 1925 Baughman, 1946 Rathbun *et al.*, 1983 G. Cruz. 1987	
Nicaragua	Para fines del siglo XIX se describen las poblaciones como abundantes y para 1935 se consideran comunes; pero en 1971 se registra una significativa reducción. No se tiene información actual sobre su distribución.	Peary, 1889 Allen, 1910 Barret, 1935 Nietschman, 1971	No oficial
Costa Rica	Fueron abundantes a lo largo de las Costas pero en la actualidad son raros o ausentes.	Frantzius, 1869 True, 1884 Goodwin, 1946 Husar, 1977	Sí
Panamá	En el pasado fueron muy cazados en gran parte, por los nativos y habitantes de Panamá. Actualmente, aunque su número es reducido (25), se están reproduciendo y se registran en el Océano Pacífico.	Goldman, 1920 Méndez, 1970 Husar, 1977 Schad *et al.*, 1981 Montgomery *et al.*, 1982	Sí
Colombia	Se desconoce su distribución y estado pero se están realizando estudios con el fin de evaluar las poblaciones en la costa norte de Colombia.	Rodríguez, comunicación personal	Sí

Cuadro 1 continúa

País	*Distribución y estado*	*Referencias*	*Protección legal*
Venezuela	Se considera que en el pasado había una importante población de manatíes, pero su disminución es evidente y ha sido más pronunciada durante las recientes décadas, siendo la sobrecarencía el principal factor. Se distribuye principalmente en el oriente de Venezuela, en el bajo Orinoco y en la colindancia con Venezuela-Colombia en el río Meta.	Mondolfi, 1974 O'shea *et al.*, 1986	Si
Guaymas	Para la década de los '60s se estimaba en miles la población de manatíes en ríos y zonas costeras y en la región colindante con Surinam. Actualmente su población se ha reducido debido a la presión de la cacería.	Beebe, 1919 Bertram, 1963 Bertram y Bertram, 1964; 1973	Sí
Surinam	Se consideraba una población importante para mediados de este siglo, pero la cacería ha reducido su número.	Murie, 1872 Bertram y Bertram, 1963; 1973 Duplaix y Reichart, 1978	Sí
Brasil	Se distribuía a lo largo de las costas hasta la Bahía de Espirítu Santo pero también se registran cerca de la Boca del Amazonas. En la actualidad sólo se reporta un pequeño número en el extremo sur de su distribución debido al impacto producido por su caza.	Vieira, 1955 Bankhs de Rocha, 1971 Whitehead, 1977-1978 U.S. FWS, 1978 Best, 1979 Doming, 1982	Sí
Bahamas	Se registró un animal muerto en las Islas Bimini en 1904 y posteriormente otro en 1942. Se hacen observaciones en 1975 de un manatí en West End, el cual pudo ser un animal extraviado procedente de Florida.	Allen, 1942 Husar, 1977 Odell *et al.*, 1978	?
Cuba	Fueron abundantes alrededor de la Isla, pero han reducido paulatinamente. No se conoce con precisión su estado, debido a la carencia de información. Se están realizando estudios.	Gundlach, 1877 Estrada 1987 Ferrer y Estrada, 1990	Sí
Jamaica	Se localizan principalmente en la costa sur de la Isla. Se ha reducido su número y se consideran escasos.	Gosse y Hill, 1851 Neish, 1846 Lewis, 1949 Hurts, 1987	Sí
Haití	La presión de la caza es responsable de una drástica declinación de manatíes, siendo tan raros que pocos pescadores menores de 50 años de edad los han visto.	Rathbun *et al.*, 1985	Sí
Puerto Rico	Fueron comunes en los años 1800s, Actualmente existe una pequeña población ampliamente distribuida. No se conoce el porcentaje de muertes por el hombre, pero la mayor mortalidad está relacionada con las artes de pesca. Se ha formulado un plan de recuperación.	True, 1884 Magor, 1979 Powell *et al.*, 1981 Rathbun *et al.*, 1984	Sí

Cuadro 1 continúa

País	*Distribución y estado*	*Referencias*	*Protección legal*
Islas Vírgenes E.U.A.	Hay evidencia de que los manatíes se localizaban en estas aguas en St. Croix, pero ahora están ausentes.	Miller, 1918 Wing *et al.*, 1968 Erdman, 1970	Sí
República Dominicana	Seriamente amenazados por depredación humana. Se considera reducido el número y distribución, siendo su caza la principal causa de mortalidad.	Belitsky y Belitsky, 1980 Rathbun *et al.*, 1985	Sí
Trinidad	Se han reportado, pero su estado actual se desconoce	Crane, 1881	Sí
Antigua y Martinica	Aparentemente las hubo en la Isla, por huesos encontrados en Antigua y St. Lucía y hay registros de Maritinica a principios del siglo XVIII. No se tiene información actual.	Ray, 1960	?
Islas Tortugas	Se registraron manatíes en 1960 y 1982, no se sabe si son residentes o animales extraviados.	Hartman, 1974 Reynolds y Feruson, 1984	?

Recuperación para las poblaciones de manatíes, considerando su distribución y estatus actual a nivel regional y local. El plan debe contemplar programas educativos factibles de realizar dirigidos a su conocimiento y protección, que propongan medidas eficaces para asegurar el bienestar de la población, así como la posibilidad de crear áreas de protección para la especie en aquellos sitios donde las poblaciones sean más vulnerables a las actividades del hombre y, por lo tanto, requieran de una mayor vigilancia y protección.

ANTECEDENTES

Distribución y *estatus*. El conocimiento que se tiene sobre estos aspectos es en muchos casos impreciso, debido a que han sido pocos los estudios hechos al respecto de una manera formal por parte de investigadores nacionales y extranjeros. Se puede decir que es hasta 1985 cuando empiezan a desarrollarse estudios más precisos sobre esta especie a nivel local o regional. La información que se maneja en este escrito, es una recopilación de los trabajos publicados o inéditos sobre la distribución y estatus de las poblaciones de manatíes de México, estando algunos en proceso de elaboración.

Respecto a su distribución hay informes que señalan su presencia en una extensión más amplia que la que se reconoce actualmente (Husar, 1977). Encontrándose en los ríos asociados al Golfo de México, como son los ríos Pánuco, Coatzacoalcos y Papaloapan y el Grijalva y Usumacinta cuyos tributarios atraviesan al país en su porción sureste; las múltiples lagunas y áreas inundables adyacentes a estos ríos que se forman en la época lluviosa del año, en los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche; las lagunas costeras, bahías y desembocaduras de ríos que se localizan a lo largo del Golfo de México desde Tamaulipas hasta el extremo norte de

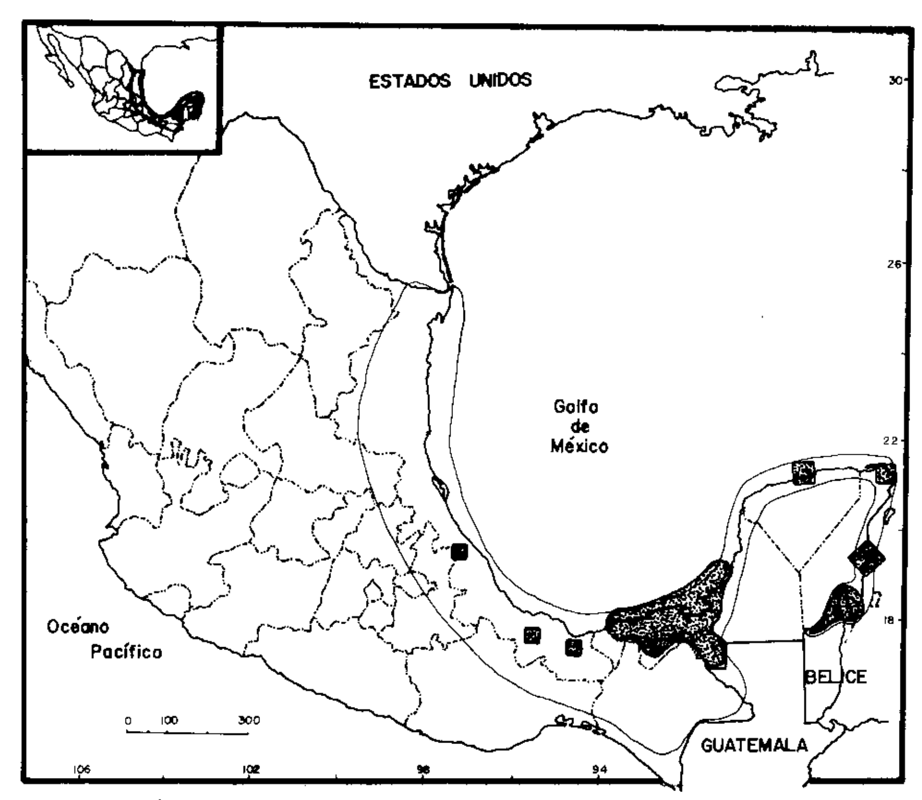


Fig. 1. Áreas donde se localiza el manatí *(Trichechus manatus)* en México. La línea continua indica la distribución original.

la Península de Yucatán y en las bahías, cenotes y caletas del litoral caribeño hasta su colindancia con Belice (Fig. 1).

Sin embargo, en la actualidad se ha reducido significativamente su distribución original a causa de una gran actividad y población humana cada vez mayor y devastadora. Aunque antes de 1987 en la bibliografía se mencionaba que el manatí ya no se encontraba en las costas de Tamaulipas (Powell, 1977; Gicca, 1976; 1977; Colmenero y Hoz, 1986), se tiene un primer registro a mediados de 1987 en las cercanías del río Pánuco (Lazcano-Barrero y Packard, 1989) y en la laguna de Chairel; inclusive un manatí fue capturado por los lugareños (E. Hoz, com. pers.).

Un caso semejante se da en el estado de Veracruz, donde en 1987 solamente se tenía el registro de una población reducida en las lagunas adyacentes al río Nautla, en el Municipio con el mismo nombre (Colmenero y Hoz, 1986), y en los Municipios de Minatitlán (A. Maruri, com. pers.) y Cosamaloapan (Colmenero y Hoz, 1986; A. Maruri, com. pers.). En estos sitios se sigue capturando a los manatíes con fines comerciales y de subsistencia y, en ocasiones, se hace uso de explosivos para ello. Actualmente se tienen escasos registros en las lagunas cercanas al río Papaloapan (A. Maruri, com. pers.). No se les encuentra en la laguna de Alvarado ni en los ríos Coatzacoalcos y Papaloapan debido a que se encuentran altamente contaminados y el tráfico de embarcaciones es importante. Se mantiene un programa

educativo y de protección para la especie en estas áreas, dirigido por personal de la Universidad Veracruzana en Xalapa.

En el caso de Tabasco, se localiza una población importante en los ríos Grijalva y Usumacinta y sus tributarios como el río San Pedro y San Pablo y el río González. Además en una serie de lagunas adyacentes a estos afluentes (Colmenero y Hoz, 1986; Álvarez, *et al.,* 1986; Valencia *et al.,* 1987; A. Fernández, com. pers.). Sin embargo la carencia de estudios más recientes, no permite asegurar que ésta siga siendo el área de distribución. Es decir, aunque es uno de los estados de la República en donde más se respetan estos animales y la cacería es mínima, se requiere también vigilar y proteger las áreas donde viven y se reproducen, ya que el impacto provocado por las industrias petroquímicas que se han establecido en el estado es notable, debido a la contaminación que causan en el ambiente.

A diferencia de Tabasco, la población de manatíes en Chiapas es muy reducida; la importante población que se localizaba en el río Chacamax, perteneciente a este estado, en las cercanías con Palenque ya no existe, tampoco la población que se observaba en los grandes ríos del norte del estado (Miguel Álvarez del Toro, com. pers.). Sólo se han visto manatíes en la laguna de Catazajá y en lagunas interiores que se encuentran dentro de rancherías en las inmediaciones del Municipio de Emiliano Zapata, Tabasco (Colmenero y Hoz, 1986).

Para Campeche sigue habiendo informes de su presencia en los sistemas fluviolagunares y los ríos que desembocan a la laguna de Términos, como es el río Palizada donde se menciona que son comunes y es una importante área de distribución (Colmenero y Hoz, 1986; Pérez-C, 1986); pero han desaparecido en el río Champotón y Celestún (Campbell y Gicca, 1978). La escasa vigilancia y lo inaccesible de la zona donde aún habitan, ha propiciado que la cacería de estos animales continúe y se siga comerciado con ellos.

A diferencia de Campeche, en la costa norte de la Península de Yucatán se considera escasa la población, siendo animales migrantes los pocos individuos que se han observado en las costas del estado de Yucatán. Como fue el caso del manatí cría que se encontró cerca de Puerto Progreso, Yucatán a finales de 1989. Desde 1986, no se han reportado manatíes para Dzilam Bravo ni para el área de San Felipe y el Cuyo, sitios donde a mediados de este siglo podían observarse grupos importantes.

Para Quintana Roo en la década de los 80 se lograban observar con cierta facilidad en la costa norte del estado, principalmente en las caletas asociadas con cenotes (Gallo, 1983; Colmenero y Hoz, 1986). Sin embargo, el acelerado crecimiento poblacional y el auge turístico de la región han causado su desaparición casi total en esta porción del estado. De manera que en la actualidad se encuentran principalmente individuos aislados o pequeños grupos en las grandes bahías localizadas en la parte central de Quintana Roo (Colmenero *et al.,* 1988). Al realizar censos aéreos en todo el litoral quintanararroense, se localizaron individuos aislados en la porción norte y centro de Quintana Roo, así como pequeños grupos en las bahías de Ascensión y Espíritu Santo. Estimando una población de alrededor de 100 individuos para el Sistema Río Hondo-Bahía de Chetumal, en el sur del estado (Colmenero y Zarate, 1990). A su vez, Fuentes *et al.,* (1987) dan informes también de una población importante para esta porción sur de Quintana Roo. Sin embargo,

por la accesibilidad de esta zona y la falta de vigilancia y de protección del área, la población de manatíes allí establecida se sigue mermando, siendo significativo el número de manatíes que se reportan muertos en la desembocadura del río Hondo y en la bahía de Chetumal (D. Robelo, com. pers.).

Es preciso señalar que aun cuando es amplia el área de distribución de esta especie en México, como ya anteriormente se indicó, son escasos los sitios donde aún existe un número importante de manatíes. Dichos sitios son los siguientes: cuenca del río Usumacinta y río González, en Tabasco (Valencia *et al.*, 1987; Álvarez *et al.*, 1986; Colmenero y Hoz, 1986); en los sistemas fluviolagunares de Campeche que desembocan en la laguna de Términos (Colmenero y Hoz, 1986); y la porción sur de Quintana Roo (Fuentes *et al.*, 1987; Colmenero y Zarate, 1990).

En la mayoría de los casos se trata de pequeños grupos que permanecen aislados y que son muy vulnerables a la actividad e impacto por el hombre; ya sea porque se les sigue capturando o por el deterioro irreversible que se está causando a sus hábitats.

PLAN DE RECUPERACIÓN

Tomando en consideración lo expuesto anteriormente se propone un plan de recuperación de la población del manatí en México, aún cuando todavía se carece de una información biológica completa, debido a que actualmente sólo se conoce su distribución y el estatus general de la población, así como algunas de las causas que han provocado su reducción en México. No se cuenta con datos históricos y actuales sobre su abundancia, de manera que no se tiene claro cuándo pudieran considerarse recuperadas estas poblaciones de manatíes. Sin embargo, esto puede determinarse una vez que la información sobre estos aspectos se obtenga por métodos adecuados y tomando en cuenta los objetivos de un proceso de recuperación, el que considera la posibilidad de reclasificar el estatus, si la población es lo bastante grande para mantener suficiente variación genética que le permita responder a cambios del hábitat natural y a sucesos catastróficos (Rathbun y Possardt, 1986).

Los objetivos y las acciones que se propone contemple el plan de recuperación son las siguientes:

1. *Objetivo:* Evaluar y reducir la mortalidad del manatí relacionada con el hombre, especialmente la cacería y el comercio ilegal.

Tomando en consideración que el método más directo de estabilizar o incrementar las poblaciones de manatíes es reducir su mortalidad y que el hombre es responsable de un importante porcentaje de muertes, deben ponerse en práctica acciones de manejo:

1.1 Realizar un programa de salvamento de animales muertos e identificar su causa.

Esta acción sería pertinente llevarla al cabo en las zonas donde se están registrando animales muertos, como es el caso de la porción sur de Quintana Roo. Coincidente con esto, debe hacerse un gran esfuerzo para proveer la

información sobre su historia natural, lo que provoca su mortalidad y el número y localización de animales muertos.

1.2 Efectuar reconocimientos y entrevistas para recopilar información sobre su caza y uso.

Muchas son las localidades donde se requiere actualizar la información sobre su caza y uso, pero un ejemplo concreto, donde hay una mayor necesidad, son las áreas de Campeche y Veracruz, donde existe una importante actividad pesquera y la gente de la localidad mantiene la tradición de utilizarlos con fines de subsistencia y comercio local.

1.3 Evaluar el impacto que produce el uso de redes y el irrestricto tráfico de lanchas.

La actividad pesquera no reglamentada e intensiva en muchas de las zonas de distribución de la especie, permite que se produzca una reducción en la población que incide principalmente en los animales jóvenes. Un ejemplo es el caso de las zonas fluviales de Tabasco, donde el uso de redes tipo chinchorro a lo ancho del cauce del río es práctica corriente, y donde no hay restricciones al tránsito de las lanchas en las zonas que utilizan los manatíes para reproducirse y alimentarse.

1.4 Identificar el daño causado por el desarrollo industrial.

El desarrollo de grandes industrias en los márgenes de los grandes ríos y zonas lacustres de Veracruz, Tabasco y Campeche, ha causado un fuerte deterioro del ambiente; no sólo por la contaminación que producen sino también por la devastación de grandes áreas, lo que reditúa en un severo daño ecológico. El establecimiento de estas industrias petroquímicas en el sureste de México ha provocado, consecuentemente, un notable deterioro en los hábitats del manatí.

1.5 Incrementar esfuerzos para la ejecución de las leyes actuales.

Las diversas normas y acuerdos que se han decretado para proteger a esta especie en México, no aseguran dicha protección ni su supervivencia, ya que no siempre se respetan y la vigilancia es mínima o nula. Como sucede en el sur de Quintana Roo, en el sistema hidrológico Río Hondo-Bahía de Chetumal, la falta de vigilancia ha propiciado la cacería indiscriminada de manatíes y una reducción importante de la población que en esta zona se establece.

1.6 Desarrollar programas educativos para la gente de la localidad.

Es necesario difundir por medio de programas de educación ambiental la importancia de proteger a estos animales, haciendo énfasis en la educación formal de los niveles de primaria y secundaria. Estos programas al ser sencillos y de interés para toda la gente local, ayudarían a que la cacería se redujera y se tuviera un mayor respeto por el recurso. Un ejemplo de ello es el programa educativo que se lleva al cabo en Veracruz, en la región del Papaloapan.

2. *Objetivo:* Identificar y minimizar la alteración, degradación o destrucción de hábitats importantes para la sobrevivencia y recuperación del manatí y determinar su estatus.

Los hábitats que son esenciales para su sobrevivencia y recuperación de las poblaciones de manatíes, están siendo seriamente afectados por la contaminación derivada de un importante desarrollo industrial y de asentamientos humanos. Si se quiere proteger y llegar a la recuperación de la población del manatí,

se deben determinar los requerimientos del hábitat y las áreas de especial significado biológico (Brownell, 1980).

2.1 Identificar los hábitats que prioritariamente deben protegerse.

Este inciso se refiere a la necesidad de hacer una selección de los hábitats que son indispensables para su supervivencia. Esta selección permitiría ubicar los hábitats costeros y dulceacuícolas que requieren de mayor atención y de una estricta vigilancia: caletas, bahías, lagunas costeras y desembocaduras de los ríos, en el caso de los hábitats marinos y salobres, y los ríos y lagunas interiores en el caso de los dulceacuícolas. En este caso serían las diversas instituciones académicas de los estados, donde actualmente se investiga sobre estos animales, los que aportaría información precisa, regional y local, sobre los sitios y hábitats que requieren de mayor atención. A su vez la Dirección de Conservación Ecológica y de los Recursos Naturales de la SEDUE, por su carácter normativo, sería la Institución de Gobierno que definiría las acciones legales y su vigencia para asegurar su protección en dichos hábitats.

2.1.1 Identificar los hábitats de especial significado biológico para el manatí.

Las áreas que utilizan las hembras para reproducirse y crianza, así como aquellas que les proveen de alimento y refugio son los hábitats reconocidos como prioritarios, ya que en ellos se presentan los parámetros ecológicos que permiten su permanencia y supervivencia. Como son: aguas cálidas protegidas y poco profundas, con alimento abundante disponible y fuentes permanentes de agua dulce. Los sistemas lagunares intercomunicados y adyacentes al cauce del río Chacamax ubicados en el Municipio de Emiliano Zapata, Tabasco, son un claro ejemplo de ello.

2.1.2 Determinar la utilización del hábitat por medio de:

- Registros y caracterización de sus movimientos diarios y rutas de actividad.
- Seguimiento de sus movimientos estacionales a lo largo de sus rutas de migración.

La importancia de conocer como utilizan los manatíes los recursos de un determinado hábitat, nos permite identificar qué tan importante es mantenerlo intacto o si es tolerable un cierto grado de perturbación. Aspecto que debe tomarse en consideración si se quiere manejar el recurso y establecer áreas de protección. Es más justificable crear estas áreas en zonas donde permanentemente se observan manatíes y se determina que los recursos disponibles del hábitat los estan utilizando de una manera integral, al presentarse los requerimientos ecológicos esenciales que aseguren su supervivencia. Un ejemplo de ello sería el Sistema Lagunar Guerrero al NW de la Bahía de Chetumal, donde se matiene una población de cerca de 30 individuos durante todo el año, y se considera una área importante de reproducción y crianza de la población que se localiza al sur del estado de Quintana Roo.

2.1.3 Identificar y evaluar el efecto de los disturbios que se produce en los hábitats que ocupa el manatí a causa de:

- Alteraciones en el ambiente litoral costero y en los ríos por el desarrollo industrial y urbano.
- Descarga de aguas residuales y contaminantes.

El desarrollo industrial y urbano son actividades humanas que pueden producir

efectos negativos de gran alcance en las áreas donde habitan los manatíes. Ya sea porque contaminan el agua o modifican drásticamente la configuración de los cuerpos de agua donde estos animales habitan. La recuperación de la población del manatí en nuestro país depende en gran medida del cuidado y protección que se tenga por los ambientes donde ellos viven, ya que este deterioro es la causa más importante de la reducción de su población y de su área de distribución en México. Por ejemplo, a mediados de este siglo se mencionaba un número importante de manatíes en la región del río Coatzacoalcos en Veracruz, actualmente la contaminación de sus aguas y el tráfico desmedido de embarcaciones adyacentes a la Ciudad, imposibilitan su permanencia en esta área.

2.2 Determinar el estatus y la dinámica poblacional del manatí a nivel local y regional por medio de:

- Reconocimientos aéreos repetidos para medir tendencias en la distribución y abundancia.
- Uso de técnicas de radiotelemetria para determinar movimientos y actividades diarias.

La necesidad de tener información precisa sobre el estatus actual de la población del manatí en México, es indispensable para dar lineamientos particulares sobre la mejor manera de llevar al cabo el plan de recuperación. Es importante iniciar estudios de radiotelemetría con el fin de obtener información sobre el uso del habitat por el manatí y sus patrones de movimiento; puesto que esta información permitiría desarrollar y formular planes detallados sobre la manera más eficaz de proteger a la especie y sus habitats.

Es decir, no es posible precisar estrategias de protección sin antes tener una información sobre el estado que guardan las poblaciones y la factibilidad de llevarlas a dicho estado de recuperación. Por ejemplo, no pueden ser las mismas estrategias las que deben ponerse en práctica para la población presente en los sistemas lacustres que desembocan a la laguna de términos en Campeche, que para los sistemas lacustres adyacentes al río Papaloapan en Veracruz. Para el caso de Campeche, la población tiene su área de acción en donde la actividad pesquera es reducida, es de fácil acceso y existe un alto riesgo potencial de ser alterada por la actividad petrolera que se desarrolla en la zona. A diferencia de la anterior, la población de manatíes en Veracruz es reducida, la actividad humana es menos importante, pero las necesidades de protegerla son mayores porque existe un uso irrestricto del recurso.

3. *Objetivo:* Evaluar los criterios y la información biológica disponible para determinar si es posible reclasificar el estatus actual de la población del manatí en México, por medio de:

3.1 Establecer los parámetros poblacionales y ecológicos que deben tomarse en cuenta para determinar si una población es factible de recuperarse.

3.2 Evaluar la información biológica generada hasta la fecha sobre las poblaciones de manatíes que se localizan en México.

La falta de información detallada sobre la distribución y grado de afectación de la población del manatí *Trichechus manatus* que se distribuye en nuestro país, es una limitante para definir criterios exactos sobre su estatus actual a nivel

regional o local. Sin embargo, la reducción cada vez mayor de su área de distribución a causa del deterioro de sus hábitats y el uso inadecuado del recurso, es una realidad que exige una solución inmediata del problema. No es conveniente esperar a tener toda la información sobre su biología, ecología y conducta para definir los parámetros que evalúen si es posible, o no, recuperar a una determinada población.

Con base en la estimación del número de individuos que hay en el área donde se concentra cada población y el uso que le dan al hábitat, se puede obtener un indicador de su estatus en dicha área y la factibilidad de recuperación. Paralelamente, se puede definir el nivel de protección que requieren tanto los individuos que forman la población, como el hábitat donde desarrollan sus actividades diarias.

Es también importante conocer si se trata de una población que permanece aislada de otras que se localizan en una misma región, o si mantiene contacto temporal o estacional con alguna otra población. Como podría ser el caso de los manatíes localizados en las lagunas adyacentes al río Papaloapan cerca de Alvarado, Veracruz que permanecen aislados de los manatíes observados en el río Nautla al norte del estado.

Es muy importante que este aspecto se contemple para definir estrategias de acción tanto de programas de protección de los individuos que forman la subpoblación, como para los hábitats donde se mueven a lo largo de todo el año. Para el caso anteriormente expuesto, personal de la Universidad Veracruzana ya está realizando acciones y formulando un plan específico para la región, en el cual se considere la factibilidad de restringir el acceso a las áreas donde se concentra el mayor número de individuos y se decrete una zona de protección con fines educativos y de investigación.

Esto mismo podría hacerse para ciertas regiones de otros estados de la República, una vez que se conozca la situación en que se encuentra cada población y se haga una estimación de las mismas. En regiones como la del centro del estado de Tabasco, se requiere una mayor participación de las instituciones de gobierno y académicas para proporcionar esta información de una manera precisa, ya que la población de manatíes que se localiza en este estado es la mayor que se conoce para el sureste, y las áreas donde potencialmente habitan es muy amplia; éstas abarcan los grandes ríos, como son el Usumacinta, el Grijalba y sus tributarios, San Pedro y San Pablo y el río González, además de zonas lacustres.

En síntesis, el Plan de Recuperación para cada población de manatíes debe conformarse según las necesidades particulares de cada región y localidad, de ello depende la posibilidad de desarrollarlo a corto o mediano plazo. Estos aspectos se revisaron y tomaron en cuenta para hacer la propuesta sobre el proyecto de investigación y conservación del manatí *Trichechus manatus* de México, durante el Segundo Taller de Especialistas en Mamíferos Marinos realizando del 15 al 17 de octubre en la Ciudad de México.

Para finalizar, se quiere hacer hincapié en que el éxito de este Plan de Recuperación depende, en gran parte, del apoyo logístico y financiero que se tenga por parte de las instituciones gubernamentales encargadas de la protección y conserva-

ción del manatí en México, como la Dirección de Conservación Ecológica y de los Recursos Naturales de la SEDUE, Instituto de Pesca de la Secretaría de Pesca y Secretaría de Marina. Los centros e instituciones académicas que existen a nivel federal y estatal y que se han interesado en su estudio: Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM; Universidad Veracruzana en Xalapa, Veracruz; Universidad del Noroeste en Tampico, Tamaulipas; Centro de Estudios del Sureste en Chiapas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Centro de Investigaciones en Quintana Roo. Además de asociaciones civiles y sociedades académicas que tienen por objetivo estudiar y promover la conservación de la fauna mexicana.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud al Dr. Bernardo Villa Ramírez, investigador titular del Instituto de Biología por su apoyo y confianza continua que me ofreció y permitió la realización de este trabajo. A los biólogos Antonio Maruri de la Universidad Veracruzana de Xalapa, Veracruz y a Juan José Valencia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por la información que me proporcionaron sobre el manatí. A la M. en C. Elia Hoz Zavala, Directora de la Universidad del Noreste en Tampico, Tamaulipas por proporcionarme información sobre el trabajo que realiza sobre el manatí en ese estado. Al Dr. Ramón Pérez-Gil Salcido, Sudirector del Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas por haberme dado información reciente sobre esta especie en la entidad. Al personal de la SEDUE del estado de Yucatán por darme información actualizada sobre el manatí que se localiza en las costas de la Península de Yucatán. Por último, a todos aquellos pescadores de las diversas Cooperativas Pesqueras de los estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, que me ofrecieron su ayuda; asimismo, a los residentes de los sitios visitados en estos estados que de una manera desinteresada me ofrecieron sus conocimientos y apoyo para llevar a cabo este trabajo.

LITERATURA CITADA

ÁLVAREZ, C. M. A. AGUAYO Y L.D. JOHNSON, M. 1986. Observaciones sobre el manatí *Trichechus manatus*, en la región media del Usumacinta, Tabasco. *Simposio de Ecología y Conservación de la Cuenca del Usumacinta y Grijalva.* Tabasco, México. 9 p.

ALLEN, J. A. 1910. Additionals from Nicaragua. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 28*(9): 87-115.

ALLEN, G. M. 1942. *Extinct and vanishing mammals of the western hemisphere.* Am. Comm. Int. Wildl. Prot., Spec. Publ. 11, Intelligence Printing Co., Lancaster, Pa. 620 p.

BANKS DA ROCHA, N. 1971. Nota prévia sobre a ocorrencia de sirenios no Nordeste. *Anais. Inst. Cien. Biol.* (Recife) *1:* 133.

BARRETT, O. W. 1935. Notes concerning manatees and dugongs. *J. Mamm. 16*(3): 216-220.

BAUGHMAN, J. L. 1946. Some early notices on american manatees and their mode of capture. *J. Mamm. 27(3):* 234-239.

BEEBE, C. W. 1919. Higher vertebrates of British Guiana. *Zoologica (N.Y.), 2*(7): 205-277.

BELITSKY, D. W. Y C. L. BELITSKY. 1980. Distribution and abundance of manatee *Trichechus manatus* in the Dominican Republic. *Biol. Conserv. 17:* 313-319.

BENGTSON, J. L. Y D. MAGOR. 1979. A survey of manatees in Belize. *J. Mamm. 60(1):* 230-232.

BERTRAM, G. C. L. Y C. K. R. BERTRAM. 1963. The status of manatees in the Guianas. *Oryx 7(2-3):* 90-93.

BERTRAM, C. K. R. Y G. C. L. BERTRAM. 1973. The modern Sirenia: distribution and status. *Biol. J. Linn. Soc. 5(4):* 297-338.

BEST, R. C. 1979. Foods and feeding habits of wild and captive Sirenia. *Mammal. Rev. 11:* 3-29.

BEST, R. C. 1982. A salvacao de una especie novas perspectivas a peixe-boi de Amazonia. *Publ. da Divisao de Biología de Mamíferos Acuáticos,* INPA, 14 p.

BROWNELL, R. L., JR. 1980. *West Indian manatee recovery plan.* U.S. Fish and Wildlife Service. Florida Department of Natural Resources and Florida Audubon Society, 34 p.

BRIGHAM, W. T. 1887. *Guatemala, the land of the quetzal.* T. Fhisher Unwin, London, 86 p.

BROWN, A. E. 1878. The Sirenia. *Am. Nat. 12(5):* 291-298.

CAMPBELL, H. W. Y G. GICCA. 1978. Reseña preliminar del estado actual y distribución del manatí *(Trichechus manatus)* en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 49*(1): 257-264.

CHARNOCK-WILSON, J. 1968. The manatee in British Honduras. *Oryx 9(4):* 293-294.

COLMENERO-R. L. C. Y E. Z. HOZ. 1986 para 1985 Distribución de los manatíes, situación y su conservación en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* (1985) *56*(3): 955-1020.

COLMENERO-R. L. C., J. C. AZCÁRATE Y E. B. ZÁRATE. 1988. *Estado y distribución del manatí en Quintana Roo.* CIQRO-SEDUE. Informe Final del Proyecto (inédito). 94 p.

COLMENERO-R. L. C. Y E. B. ZÁRATE, 1990. Distribution status and conservation of the West Indian mantee in Quintana Roo, México. *Biol. Conserv. 52:* 27-35.

DIARIO OFICIAL. 1921. *Secretaría de Agricultura y Fomento.* 25 de noviembre, México, D.F.

DIARIO OFICIAL. 1935. *Secretaría de Agricultura y Fomento.* 28 de octubre, México, D.F.

DIARIO OFICIAL. 1934. *Secretaría de Marina.* 9 de julio, México, D.F.

DIARIO OFICIAL. 1945. *Secretaría de Marina.* 16 de enero, México, D.F.

DIARIO OFICIAL. 1981. *Secretaría de Pesca.* 30 de octubre, México, D.F.

DOMNING, D. P. 1985. Why save sirenians? *In: Sirenews Bulletin,* No. 3. 8.

DOMNING, D. P. Y L. A. C. HAYEK. 1986. Interespecific and intraespecific morphological variation in manatees (Sirenia: *Trichechus*). *Mar. Mamm. Sci. 2*(2): 87-164.

DUPLAIX, N. Y H. A. REICHART. 1978. *History status and protection of the Caribbean manatee Trichechus manatus manatus in Suriname.* Manuscrito sin publicar. 23 p.

DURAND, J. 1983. *El ocaso de las sirenas (esplendor de manatíes).* Editorial Fondo de Cultura Económica, México.

ESTRADA, A. R. Y L. T. FERRER. 1987. Distribución del manatí antillano *Trichechus manatus* (Mammalia: Sirenia), en Cuba. I. Region Occidental. *Poeyana 354:* 12.

FRANTZIUZ, A. VON. 1869. Die Saugethiere Costasricas. *Archv für Naturgeschichte (Berlin) 35:* 247-325.

FUENTES, A. I., AGUAYO L., J. ZACARIAS A. Y D. ZAVALETA M. 1987. *Distribución y estado actual de la población del manatí (Trichechus manatus manatus) en la parte sur del estado de Quintana Roo (Río, Bahía de Chetumal y Laguna de Guerrero).* Facultad de Ciencias, UNAM y Departamento de Flora y Fauna Acuáticas, SEDUE. México (inédito), 28 p.

GALLO, J. J. P. 1983. Notas sobre la distribución del manatí *(Trichechus manatus)* en las costas de Quintana Roo. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Zool. 55(1):* 703-708.

GANN, T. W. F. 1925. *Mystery cities.* Duckworth, London, 215 p.

GICCA, D. 1976. Mexican states of Quintana Roo, Yucatán, Campeche Tabasco, Chiapas and Veracruz. *Trip Report. Sept. 3-17, 1976. U. S. Fish and Wildlife Service.* 9 p.

GICCA, D. 1977. Manatee in México. *Flight report. Aug. 27-sept. 11. 1977. U. S. Fish and Wildlife Service,* 6 p.

GOLDMAN, E. A. 1920. Mammals of Panama. *Smithson. Misc. Collect. 69(5):* 1-309.

GOSSE, P. H., Y R. HILL. 1851. *A. naturalist sojourn in Jamaica.* Longman, Brown, Green and Longmans, London. 508 p.

GUNDLACH, J. 1877. *Contribución a la mamalogía Cubana.* Imprenta de G. Montiel y Comp., Habana. 53. p.

HARTMAN, D. S. 1974. *Distribution, status and conservation of the manatee in the United States.* U. S. Fish and Wildlife Service, National Fish and Wildlife Laboratory, Washington, D. C. 246 p.

HEINSOHN, G. E. 1976. Sirenians draft report. *In: Scientific Consultation Marine Mammals.* Bergen, Norway, 31 Aug to 9 Sept. Food. Agric. Organ. U.N. (FAO) ACMRR/MM/SC/WG 4-1.

HUSAR, S. L. 1977. The West Indian manatee (*Trichechus manatus*). U. S. Fish and Wildlife Service. *Wildl. Res. Rept.* 7, 22 p.

HURST, L. A. 1987. *The status and distribution of the west Indian manatee (Trichechus manatus) in*

Jamaica, with an evaluation of the aquatic vegetation of Alligator Hole River. Thesis of Master Arts. Univ. of Calif. 169 p.

IRVINE, A. B. Y H. W. CAMPBELL. 1978. Aerial census of the West Indian manatee, *Trichechus manatus*, in the southeastern United States. *J. Mamm. 59:* 613-617.

JANSON, T. 1980. Discovering the mermaids. *Orix 15:* 374-379.

KLEIN, E. H. 1979. Review of the status of manatees (*Trichechus manatus*) in Honduras Central America. *Ceiba 23*(1): 21-28.

LANDA, D. DE. 1941. *Landa's relación de las cosas de Yucatán.* Vol. 18 A. M. Tozzer (trans. and ed.) Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology. 200 p.

LEWIS, C. B. (ed). 1949. *Glimpses of Jamaican natural history.* Vol. 1. 2nd ed. Institute of Jamaica, 56 p.

MAGOR, D. M. 1979. Survey of the Caribbean manatee, *Trichechus manatus,* L. in Vieques Island, Puerto Rico. *Unpublished report to the U.S. Navy.* 58 p.

MACLAREN, J. P. 1967. Manatees as a naturalistic biological mosquito control method. *Mosquito News 27*(3): 387-393.

MILLER, G. S. 1918. Mammals and reptiles collected by Theodor de Booy in the Virgin Islands. *Proc. U.S. Nat. Mus. 54:* 507-511.

MONDOLFI, E. 1974. Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle,* No. 97. Tomo 34. enero-abril.

MURIE, A. 1935. Mammals from Guatemala and British Honduras. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 26:* 1-30.

NEISH, W. D. 1896. The manatee, *Manatus australis. J. Inst. Jamaica 2*(3): 287-288.

NIETSCHMANN, B. 1971. Hunting, and fishing focus among the Miskito Indians, eastern Nicaragua. *Hum. Ecol. 1*(1): 41-67.

O'DONNELL, D. J. 1981. *Manatees and Man in Central America.* Dissertation, Doctor of Philosophy in Geography. University of California. 186 p.

ODELL, D. K., J. E. REYNOLDS Y G. WAUGH. 1978. New records of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*) from the Bahama Islands. *Biol. Conserv. 14*(4): 289-294.

O'SHEA, T. J., M. CORREA-VIANA, M. E. LULDLOW Y J. C. ROBINSON. 1986. *Distribución y estatus del manatí en Venezuela.* Informe para la IUCN, 108 p.

PACKARD, J. M., G. B. RATHBUN Y D. P. DOMNING. 1984. Sea cows and manatees. *In:* D. MacDonald (ed). *The encyclopedia of mammals.* Facts on File Publications, New York.

PEARY, R. E. 1889. Across Nicaragua with transit and machete. *Nat. Geogr. Mag. 1*(3): 315-335.

PHILIP, P. Y J. FISHER. 1970. *Wildlife crisis.* Cowles Book Co., New York. 256 p.

POWELL, J. A. JR. 1977. *Flight report of the Southeastern of México.* Sep. 1977.

POWELL, J. A., D. W. BELITSKY Y G. B. RATHBUN. 1981. Status of the west Indian manatee (*Trichechus manatus*) in Puerto Rico. *J. Mamm. 62(3):* 642-646.

POWELL, J. A., JR. Y G. B. RATHBUN. 1984. Distribution and a abundance of manatees along the nothern coast of the Gulf of México. *Northeast Gulf Sci. 7:* 1-28.

RATHBUN, G. B., R. R. BONDE, Y D. CLAY. 1982a. The status of the West Indian manatee on the Atlantic coast north of Florida. pp. 152-165 *In:* R.R. Odom and J. W. Guthrie (eds). *Proceedings of the Nongame and Endangered Wildlife Symposium, Georgia Dept. Nat. Resources Tech. Bull.* 179 pp.

RATHBUN, G. B., J. A. POWELL Y G. CRUZ. 1983. Status of the West Indian manatee in Honduras. *Biol. Conserv. 26:* 301-308.

RATHBUN G. B., C. A. WOODS Y A. OTTENWALDER, 1985a. The manatee in Haiti. *Orix. 19(4):* 215-218.

RATHBUN, G. B., T. CARR, N. CARR Y C. A. WOODS. 1985b. The distribution of manatees and sea turtles in Puerto Rico, with emphasis on Roosvelt Roads Naval Station. *Florida State Museum University of Florida, Gainsville, Fla.* Inform prepared for Atlantic Division. Naval Facilities Engineering Command, 83 p.

RATHBUN G. B. Y E. POSSARDT. 1986. *Recovery plan for the Puerto Rico population of the West Indian (Antillean) manatee (Trichechus manatus manatus).* Southeast Region. U. S. Fish and Wildlife Service.

RAY, C. E. 1960. The manatee in the Lesser Antilles. *J. Mamm., 41*(3): 412-413.

REYNOLDS III, J. E. 1977. Aspects of the social behavior and ecology of a semi-isolated colony of Florida manatee. *Trichechus manatus.* M. Sc. Thesis, University of Miami, 196 p.

SHANE, S. H. 1981. Abundance, distribution and use of power plant effluents by manatee (*Trichechus* manatus) in Brevard County, Florida. *Final Rep. Prepared for Nat. Fish and Wildlife. Lab. Gainsville, Fl. NTIS PB81-147019. Dept. Com., Spring Field, Va.* 140 p.

TRUE, F. W. 1884. The sirenians or sea cows. The Fisheries and Fishery Industr. of the U.S., Sec. 1 *Natural History of Useful Aquatic Animals,* Part 1. p. 114-136.

U. S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 1978. *Administration of the Marine Mammals protection act of 1972.* June 22. 1977 to March 31. 1978. U.S. Fish and Wildlife Serv. Washington, D.C. 80 p.

VALENCIA, J. L. 1988. Estimaciones de las poblaciones de Trichechus manatus manatus en dos regiones de Tabasco, México. *IX Congreso Nacional de Zoología.* Villahermosa, Tabasco. Manuscrito.

VIEIRA, C. 1955. Lista remissiva dos mamiferos do Brasil. *Arq. Zool. (Sao Paulo) 8*(11): 341-474.

VILLA, R. B. Y L. C. COLMENERO R. 1981. Presencia y distribución de los manaties o tlacamichin, *Trichechus manatus* Linneo 1782, en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. de México. Ser. Zool. 53*(1): 703-708.

WHITEHEAD, P. J. P. 1977. The former southern distribution of New World manatees *(Trichechus spp.). Biol. J. Linn. Soc. 9:* 165-89.

WHITEHEAD, P. J. P. 1978. Registros antigos do presenca do peixe-boi do Caribe *(Trichechus manatus)* no Brasil. *Acta Amazonica. 8:* 497-506.

WING, E. S., C. A. HOFFMAN JR. Y C. E. RAY. 1968. Vertebrate remains from Indian sites on Antigua, West Indies. *Caribb. J. Sci. 8*(3-4): 123-140.